

AKOESTISCH ONDERZOEK

GELUIDWERING

APPARTEMENTEN ZIJLSINGEL 36

15.026.02 VERSIE 01

Behandeld door:

Ing. R. Herik

Opdrachtgever:

HIG Ontwikkeling B.V.
Witte Singel 10
2311 BG Leiden, The Netherlands

Enschede 2 september 2015



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding	3
2 Beschrijving van de situatie	3
3 Gebruikte gegevens	4
4 Vereiste Geluidwering	4
5 Berekeningswijze geluidwering	5
5.1 De karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$	5
5.2 Kozijnen van ramen of deuren	5
5.3 De afdichting van kieren en naden	5
5.4 Ventilatie	5
6 Geluidwering	6
6.1 Gebruikte geveldelen	6
6.2 Maatregelen	7
7 Conclusie	8

Figuren en bijlagen

Figuur 1-1:	situatie en ligging van het plan
Figuur 1-2:	plan rekenmodel met geluidbelasting
Figuur 2:	gevels bouwplan
Figuur 3:	indeling bouwplan
Figuur 4:	doorsnede en detail bouwplan
Bijlage 1:	berekeningen geluidwering



1 Inleiding

In opdracht van HIG Ontwikkeling B.V. heeft Akoestisch Buro Tideman een akoestisch onderzoek verricht ten behoeve van de realisatie van appartementen op een perceel gelegen aan de Zijlsingel 36 te Leiden.

Het gebouw is gelegen in de nabijheid van de Zijlsingel. Uit een onderzoek naar de geluidbelasting op het gebouw blijkt dat de geluidbelasting hoger is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

Bij de bouwvergunning dient daarom een akoestisch onderzoek te worden gevoegd waarin wordt aangetoond dat aan de geluidweringseis zoals gesteld in artikel 3.2 lid 1 van het Bouwbesluit wordt voldaan.

In het voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van het akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de te treffen geluidwerende maatregelen aan de gevels van de verblijfsruimten die onderdeel uitmaken van dit bouwplan. Er wordt aangegeven op welke wijze aan de eis ten aanzien van de karakteristieke geluidwering kan worden voldaan.

2 Beschrijving van de situatie

In figuur 1-1 is een overzicht opgenomen van de situatie. De te realiseren appartementen zijn ondergebracht in 4 verdiepingen. De geluidbelasting op dit plan is reeds vastgesteld door ons bureau in een rapport met nummer 15.026.01 versie 02 en datum 19-03-2015. In figuur 1-2 is een figuur opgenomen met de berekende geluidbelasting op het plan.

Het plan bestaat uit de gebouwblokken A en B. Uit het onderzoek naar de geluidbelasting blijkt dat de geluidbelasting op blok B lager is dan 53 dB. De minimale geluidwering die hieruit volgt bedraagt 20 dB. Aan deze waarde wordt zondermeer voldaan ook zonder extra maatregelen.

De geluidbelasting op blok A is hoger dan 53 dB. In figuur 1-2 is de geluidbelasting aangegeven. In figuur 2 en 3 zijn resp. de gevels en indeling van het pand opgenomen. Het plan wordt voorzien van een mechanisch gebalanceerd ventilatiesysteem waardoor geen roosters in de gevel worden toegepast. Vanwege de luchtdichtheidseis zal een dubbele kierdichting worden toegepast. Deze aspecten hebben een positieve invloed op de geluidisolatie van de gevel. In dit bouwplan zijn alleen de verblijfsruimten gelegen aan de Zijlsingel van belang. De ruimten gelegen aan de achterzijde van blok A worden voldoende (minimaal 10 dB) afgeschermd door het gebouw zelf. De maatregelen die in deze rapportage worden beschreven gelden dan ook alleen voor de slaap- en woonruimten gelegen in blok A aan de zijde van de Zijlsingel.



3 Gebruikte gegevens

Bij het onderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- ✓ Rapport van ons bureau met nummer 15.026.01 versie 02 en datum 19-03-2015;
- ✓ Bestektekeningen van Architectenbureau Goran Zivkovic, "46 startersappartementen" met datum 15 april 2015;
- ✓ NEN 5077, "Geluidwering in gebouwen". In deze norm worden bepalingmethoden gegeven voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus veroorzaakt door installaties. Deze methoden zijn meetmethoden; rekenmethoden worden niet geregeld. De voor dit onderzoek gebruikte rekenmethode (overeenkomstig publicatie 112 en NPR 5272) sluit echter wel aan op de definities en methoden die zijn beschreven in NEN 5077.
- ✓ Bouwbesluit 2012 Publicatiedatum: 01 april 2012. Stb. 2011, 416 (Bouwbesluit 2012), laatstelijk gewijzigd bij Stb. 2011, 676 (Veegbesluit); in werking getreden 1 april 2012 zijn.

4 Vereiste Geluidwering

De eis ten aanzien van de geluidwering is afhankelijk van de geluidbelasting. Voor verblijfsgebieden geldt de eis dat de karakteristieke geluidwering van de gevel ten minste gelijk moet zijn aan de geluidbelasting van de gevel minus 33 dB. Voor verblijfsruimten mag dit verschil 35 dB zijn. Indien voor elke verblijfsruimte voldaan wordt aan de 33 dB eis, dan zal zeker kunnen worden voldaan aan de eis voor het verblijfsgebied. In dat geval kan de toetsing van het gehele verblijfsgebied achterwege blijven. In dit onderzoek wordt daarom een 33 dB eis voor elke ruimte gehanteerd.

In figuur 1-2 is het rekenmodel opgenomen waarmee de geluidbelasting als gevolg van wegverkeerslawaaai van alle wegen samen is bepaald zonder aftrek op grond van de Wet Geluidhinder.

De geluidbelasting varieert afhankelijk van de gevel en locatie in het pand tussen de 63 en 65 dB. De vereiste geluidwering bedraagt minimaal 30 en maximaal 32 dB.



5 Berekeningswijze geluidwering

De geluidisolatieberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een rekenprogramma gebaseerd op de rekenmethode beschreven in de publicatie 112 van het Ministerie van VROM, aangepast aan de nieuwe grootheden en definities op grond van NEN 5077. De berekeningen behoeven op de volgende punten een toelichting:

5.1 DE KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING $GA;K$

Het bouwbesluit stelt eisen aan de z.g. karakteristieke geluidwering $GA;k$ van de uitwendige scheidingsconstructie. Deze geluidwering is onafhankelijk van de ruimte die achter de scheidingsconstructie ligt.

5.2 KOZIJNEN VAN RAMEN OF DEUREN

Indien de beglazing een geluidwering bezit van 35 dB of minder hoeft het kozijn of raamhout niet apart in rekening worden gebracht. Als glasoppervlak moet dan worden gerekend met het oppervlak van het glas inclusief kozijn en raamhout. De in de berekeningen gehanteerde glasoppervlakken komen om deze reden niet in alle gevallen overeen met die in de EPC-berekeningen. De keuze van het materiaal van de kozijnen is vrij te kiezen.

5.3 DE AFDICHTING VAN KIEREN EN NADEN

Bij de aansluiting van bouwdelen kunnen naden en kieren ontstaan. De invloed van de kieren op de geluidisolatie kan worden ingeschat met behulp van de kierterm. De kierterm is een maat voor de vermindering van de geluidisolatie. Deze wordt bepaald door de lengte van de kier in de gevel gekoppeld aan het oppervlak van de gevel en de manier waarop de kier is afgedicht.

De beweegbare geveldelen moeten worden standaard reeds voorzien van een goed sluitende dubbele kierdichting met een geluidwering van minimaal 50 dB(A).

5.4 VENTILATIE

Er worden geen roosters of suskasten toegepast vanwege de aanwezigheid van een gebalanceerd ventilatiesysteem.

5.5 BUITENRUIMTES/SERRE

Op de 1^e en 2^e verdieping is een afsluitbare buitenruimte gerealiseerd. Bij de aanwezigheid van een dergelijke afsluitbare serre mag de positieve invloed hiervan worden betrokken in de berekeningen. Zowel de buitengevel als de binnengevel van deze buitenruimte hebben een geluidwering van minimaal 20 dB. De buitenruimte vormt daarmee geen inbreuk op de totale geluidwering van de gevel van de woonkamer.



6 Geluidwering

In het navolgende wordt aangegeven met welke gevelopbouw aan de geluidweringseis voldaan kan worden. Alle voorgestelde materialen zijn te vervangen door materialen met een gelijkwaardige isolatiewaarde voor wegverkeerslawaaï.

6.1 GEBRUIKTE GEVELDELEN

Glas 4-20-6 R_{av} =30.7 dB(A)

Thermische beglazing met een dikte van 4mm glas, 20mm lucht of HRgas, 6mm glas. Eventueel kan een ander glastype worden toegepast. Voorwaarde is wel dat de geluidisolatie voor wegverkeerslawaaï minimaal 30.7 dB bedraagt.

Saint Gobain Silence 31/40 AST

Thermische beglazing met een inklemdikte van 31mm. Eventueel kan een ander glastype worden toegepast. Voorwaarde is wel dat de geluidisolatie voor wegverkeerslawaaï minimaal 34.8 dB bedraagt.

Steen achtige spouwmuur met minerale wol

Steenachtige spouwmuur , geen verdere eisen.

Pannendak DH5b: dakbeschot + min.wol

Het gepland dakbeschot voorzien minerale wol als thermische isolatie.

Spouwkonstr.+ min.wol 110-160mm BP3b

Wangen van de dakkapel waarbij minerale wol als thermische isolatie is gebruikt

Plat dak DP3 : hout/isolatie/spouw

Plat dak van de dakkapel waarbij minerale wol als thermische isolatie is gebruikt



6.2 MAATREGELEN

In bijlage 1 wordt voor de verschillende verblijfsruimten aangegeven met welke geveldelen de vereiste geluidwering behaald kan worden.

Alleen aan de zijde van de voorgevel zijn extra maatregelen noodzakelijk in de vorm van glas met een bredere spouw of, bij de kleinere ruimten, glas met extra geluidwerende eigenschappen.

Als extra voorwaarde geldt dat een minerale wol (glas- of steenwol) moeten worden gebruikt als thermische isolatie.

In figuur 2-1 is de voorgevel opgenomen waarin met G1 en G2 is aangegeven waar welk type glas is aangehouden.

Daar waar geen codes zijn vermeld kan standaard beglazing worden toegepast zoals bijvoorbeeld 4-12-5mm.



7 Conclusie

Voor een plan bestaande uit 2 bouwblokken is voor het blok gelegen aan de Zijlsingel een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de vereiste geluidwering van de gevel en de wijze waarop aan deze geluidwering voldaan kan worden.

De geluidbelasting op de grens van het bouwplan bedraagt maximaal 65 dB. De eis ten aanzien van de geluidwering bedraagt maximaal $G_{a;k} = 32$ dB.

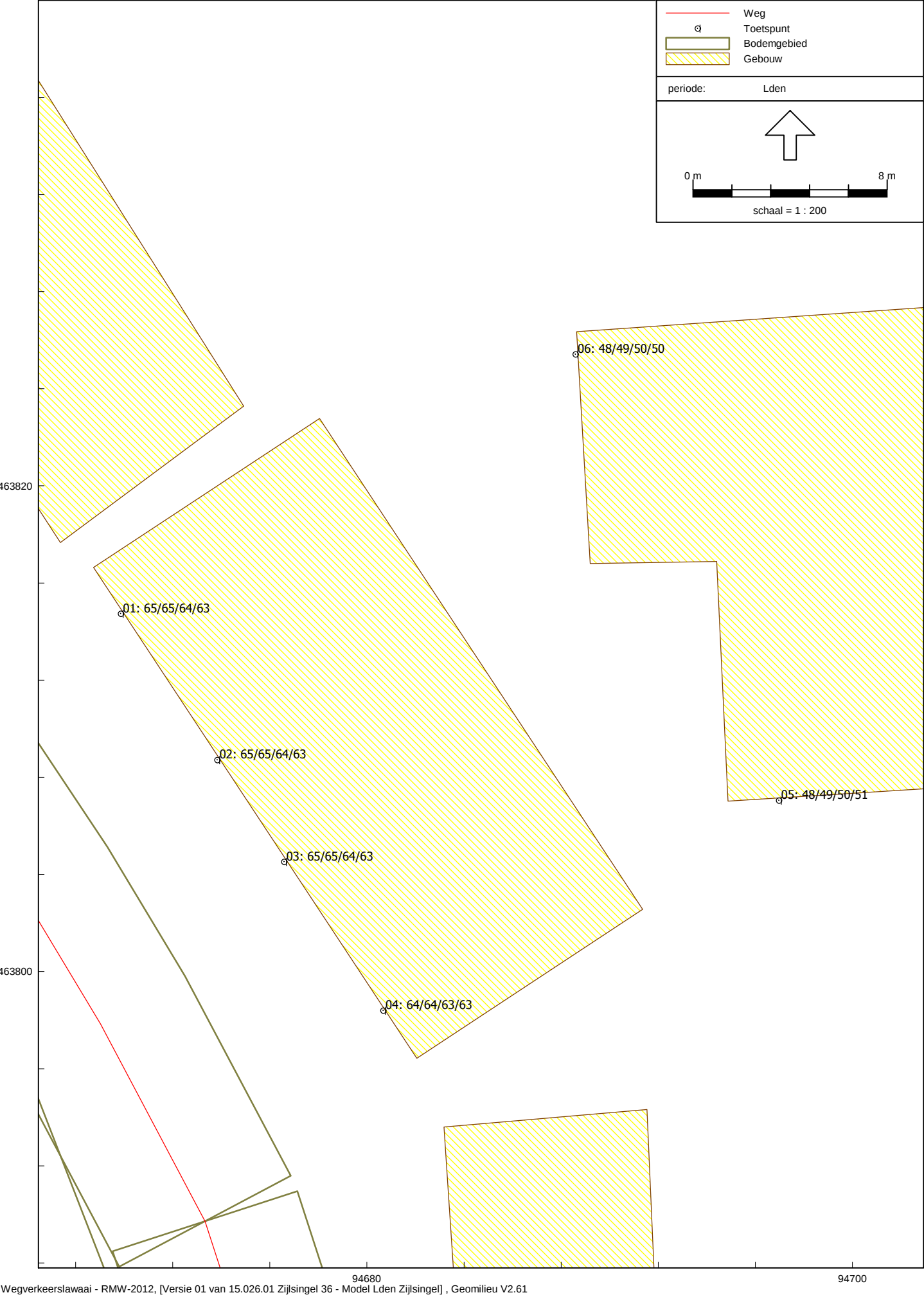
Vanwege ander bouweisen zullen geen roosters of suskasten aanwezig zijn, zal de kier en naaddichting luchtdicht worden uitgevoerd.

Om te voldoen aan het Bouwbesluit dient extra aandacht te worden besteed aan de beglazing en moet een minerale wol worden gebruikt als thermische isolatie

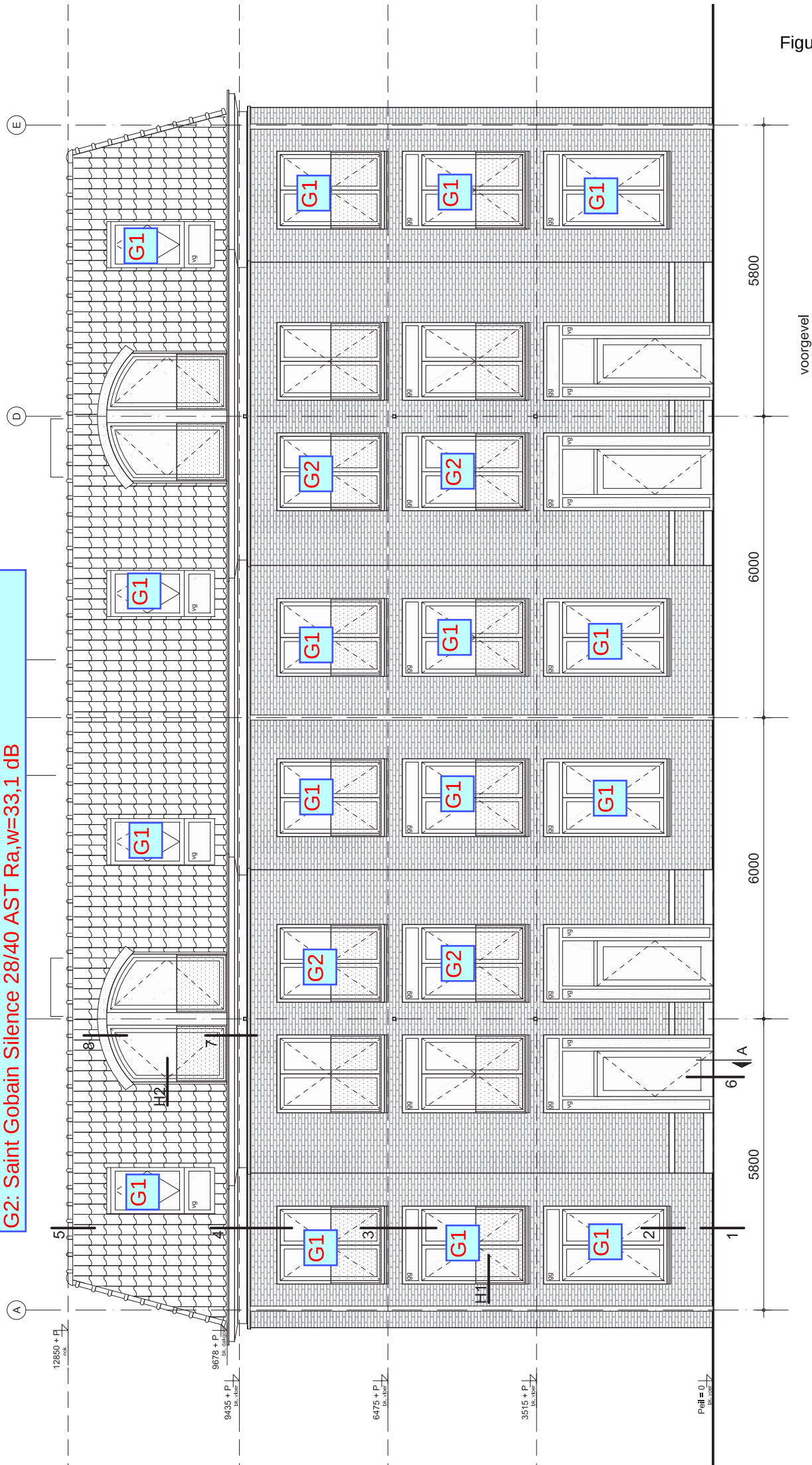
Enschede, 2 september 2015

Ing. R. Herik



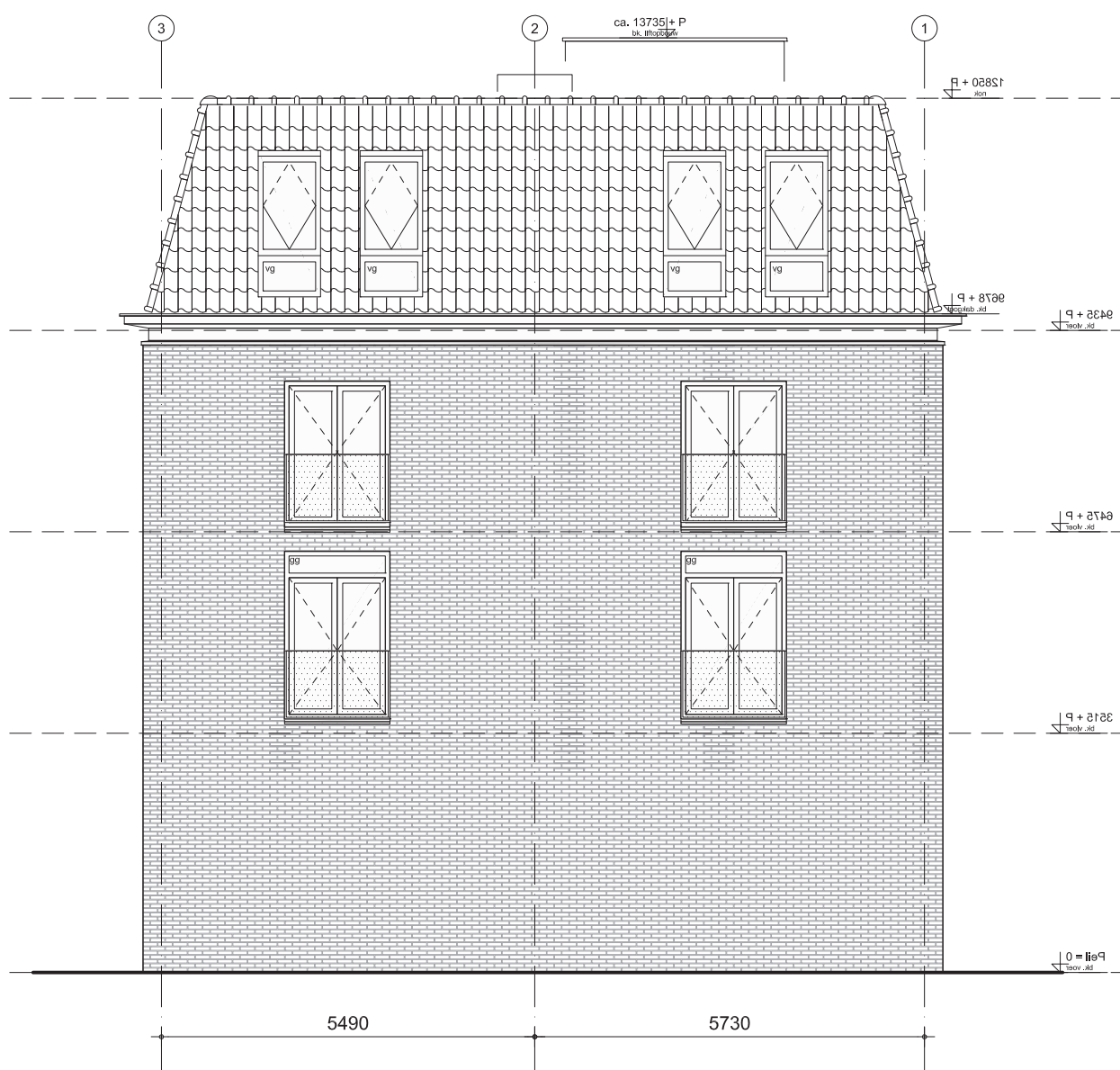


G1: 4-20-6 DL, Ra,w=30,7 dB
 G2: Saint Gobain Silence 28/40 AST Ra,w=33,1 dB

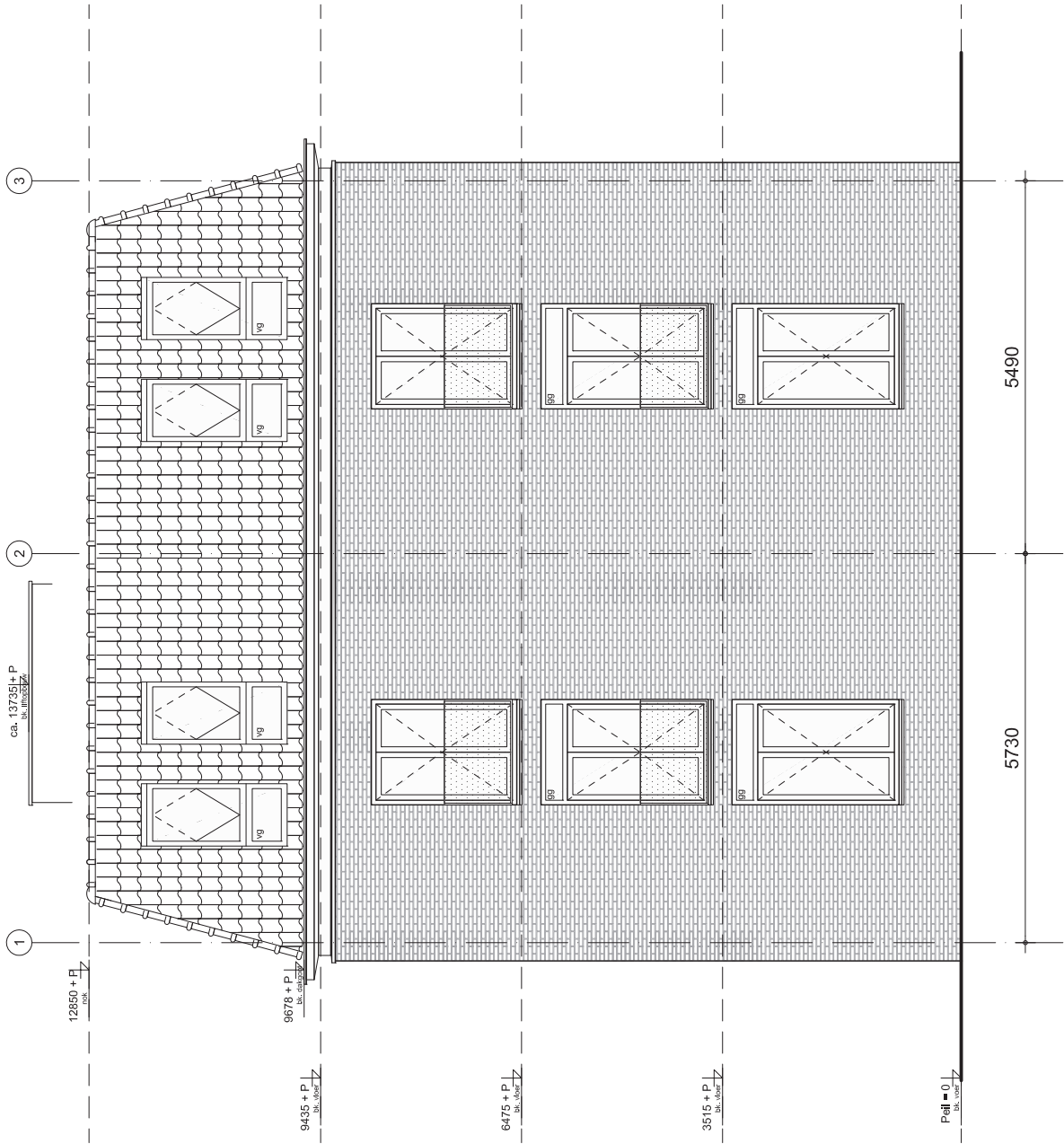


Figuur 2-1

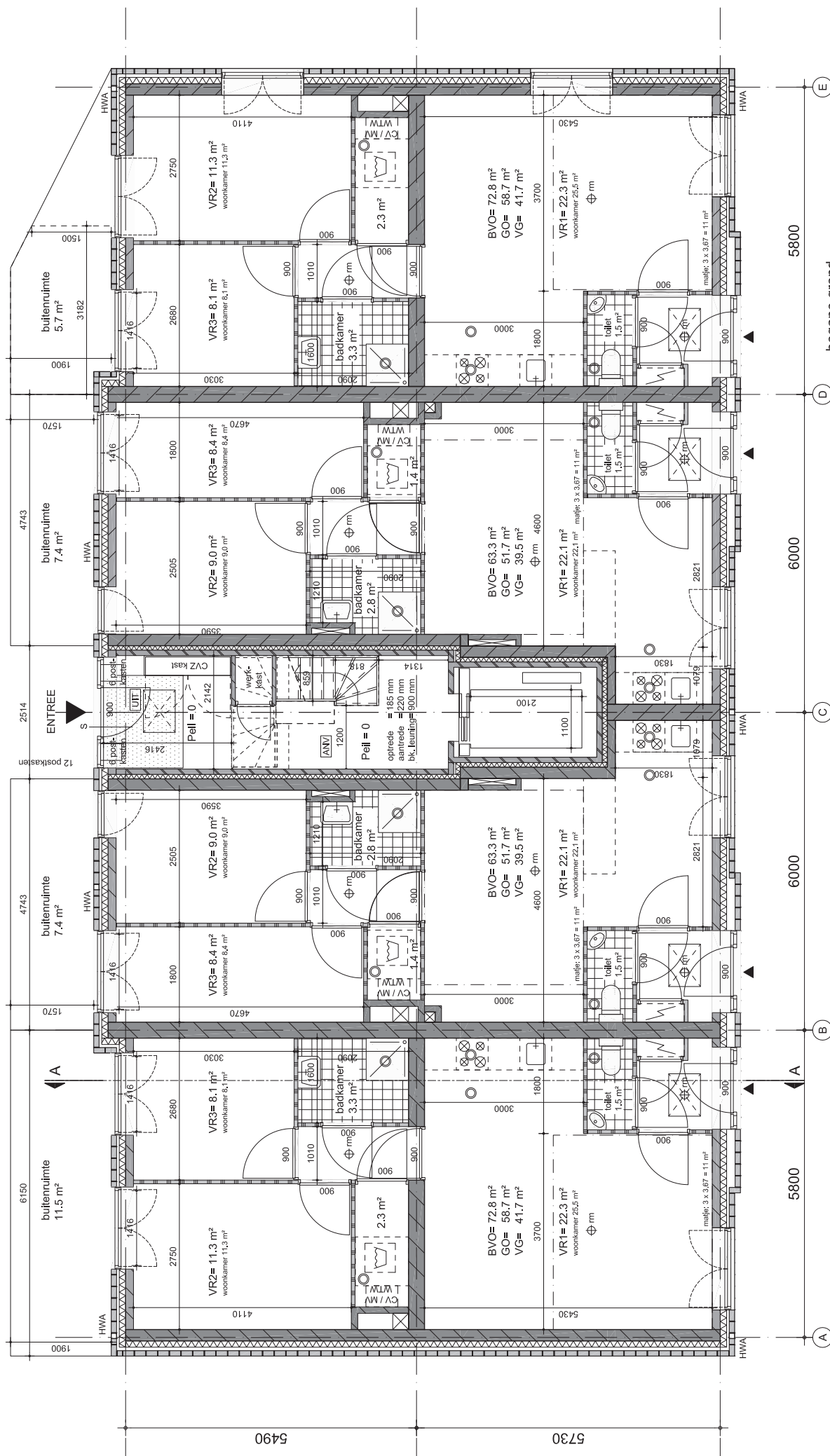
Figuur 2-2



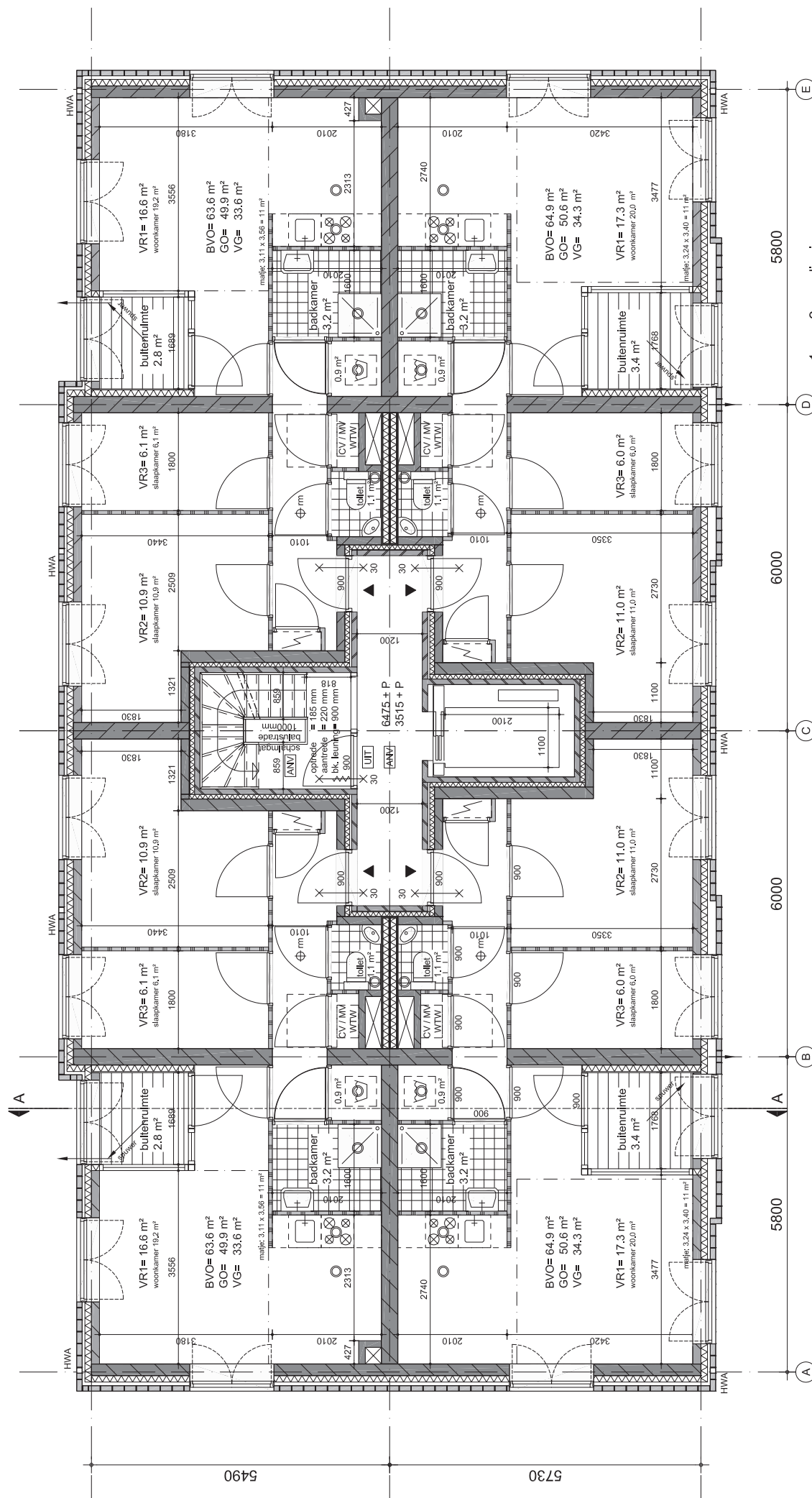
Figuur 2-3



begane grond
BVO= 291 m² per verdieping

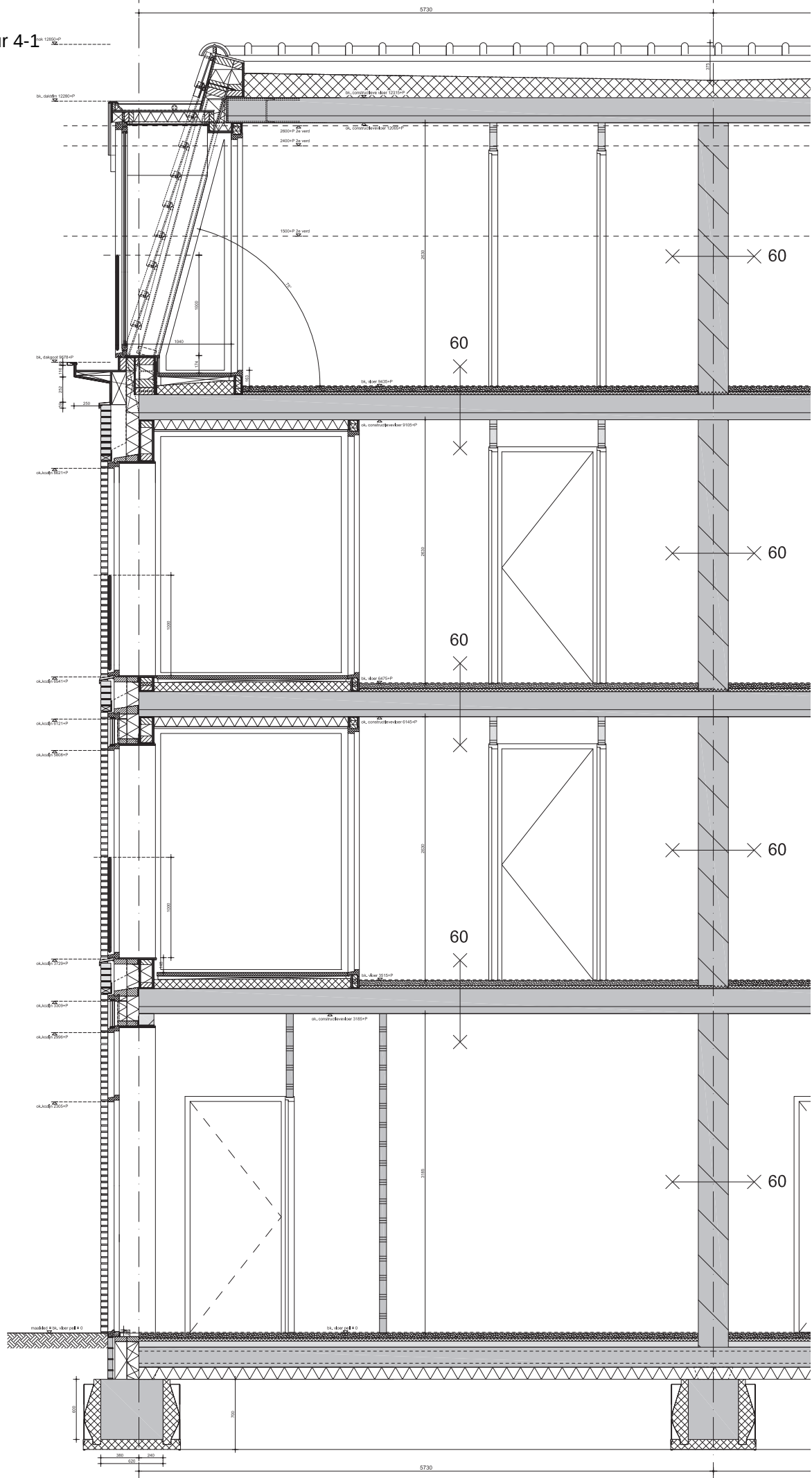


BVO= 291 m² per verdieping (incl. buitenruimte)

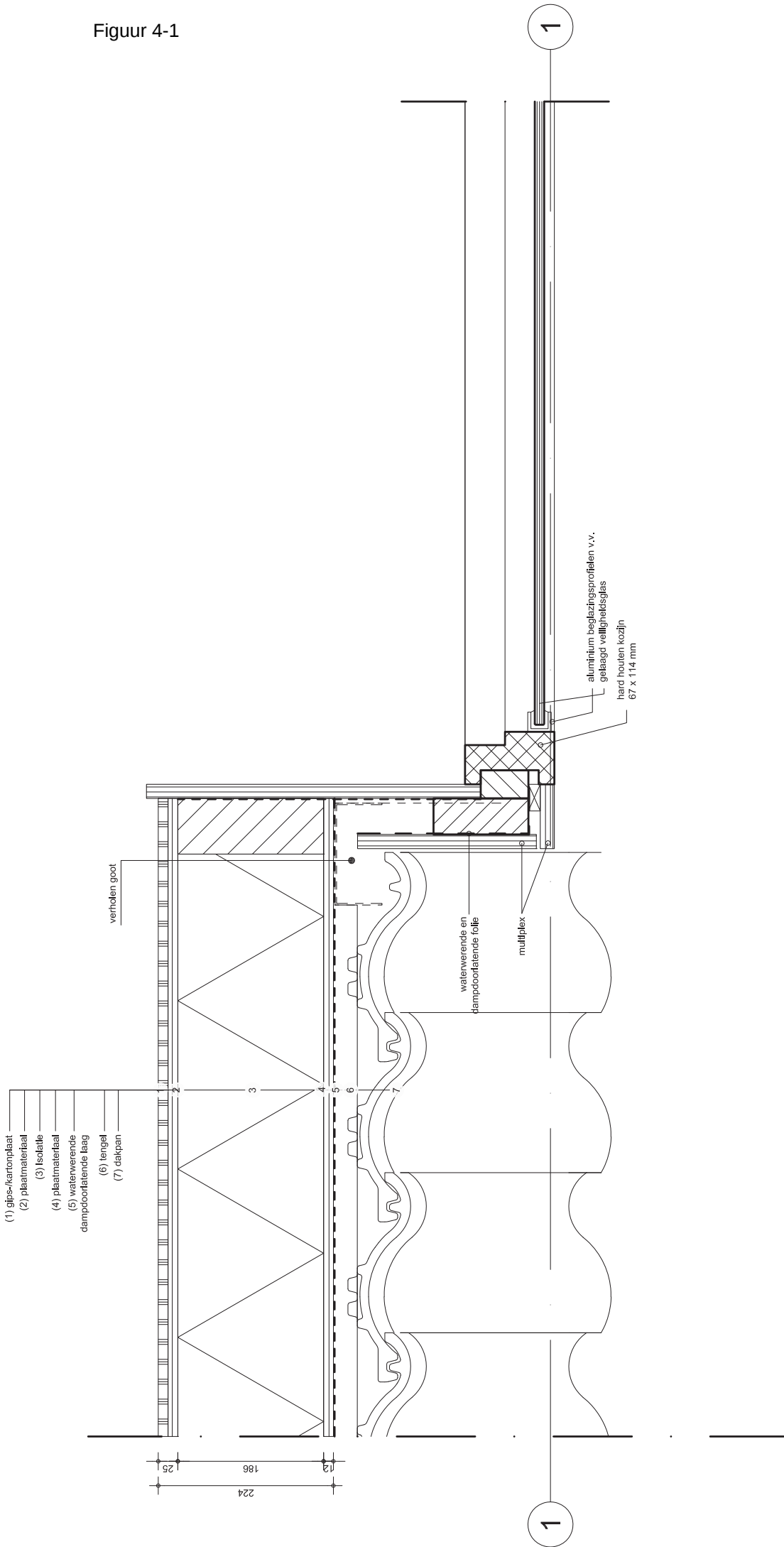


[illegible]

Figuur 4-1



Figuur 4-1



onderwerp	Zijlsingel 36, gebouw A		e	1:5	schaal
	detail H2		d	A3	formaat
fase	definitief ontwerp		c		
			b		
			a		
			datum	15-04-2015	
			tek.n.r.	A 5.02	

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR1 midden en links BG
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 32 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Opbouw van de gote:

Deel 1										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
3.6	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	35.2	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
6.54	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0	46.1	48.0	M461AA	Steenachtige spouwmuur met min.wol	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 2										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 3										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	10.1	Gevelopp	0.0	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	34.8	RA-gevel	0.0	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	31.8	Ga.k	0.0	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 32

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR1 rechts BG
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 32 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Opbouw van de gevel										
Deel 1										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
3.6	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	35.2	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
6.54	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0	46.1	48.0	M461AA	Steenachtige spouwmuur met min.wol	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 2										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
3.6	22.0	22.0	29.0	36.0	36.0	28.8	34.7	G288AA	Glas 4-12-5 D L	
10.44	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0	46.1	47.4	M461AA	Steenachtige spouwmuur met min.wol	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 3										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	10.1	Gevelopp	14.0	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	34.8	RA-gevel	34.3	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	31.8	Ga.k	31.3	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 32

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR1 1e en 2e verdieping links en rechts
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 32 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Opbouw van de gevel										
Deel 1										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
3.6	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	34.6	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
5.4	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0	46.1	48.3	M461AA	Steenachtige spouwmuur met min.wol	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 2										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
3.6	22.0	22.0	29.0	36.0	36.0	28.8	34.7	G288AA	Glas 4-12-5 D L	
10.4	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0	46.1	47.4	M461AA	Steenachtige spouwmuur met min.wol	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 3										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	9.0	Gevelopp	14.0	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	3.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	34.3	RA-gevel	34.3	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	31.3	Ga.k	34.3	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 33

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR2 1e en 2e verdieping
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 32 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Opbouw van de gote:

Deel 1										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
3.6	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	35.1	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
6.3	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0	46.1	48.1	M461AA	Steenachtige spouwmuur met min.wol	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 2										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 3										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	9.9	Gevelopp	0.0	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	34.7	RA-gevel	0.0	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	31.7	Ga.k	0.0	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 32

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR3 1e en 2e verdieping
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 32 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Opbouw van de gote:

Deel 1										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
3.6	25.9	27.7	38.3	45.6	42.5	34.8	36.0	G31/40 AS ⁺	Saint Gobain Silence 31/40 AST	
1.08	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0	46.1	52.5	M461AA	Steenachtige spouwmuur met min.wol	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 2										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 3										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	4.7	Gevelopp	0.0	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	35.7	RA-gevel	0.0	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	32.7	Ga.k	0.0	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 33

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR1 3e verdieping
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 30 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Deel 1	voorgevel									
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
12.3	27.0	32.0	45.0	51.0	54.0	38.1	40.3	D381AA	Pannendak DH8-b: balklaag h.o.h. 1,0m	
1.6	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	41.7	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
1.62	18.0	27.0	35.0	41.0	44.0	30.3	41.2	S303AA	Spouwkonstr.+ min.wol 110-160mm BP3b	
0.9	22.0	24.0	29.0	39.0	47.0	30.0	43.5	P300AA	Plat dak DP3 : hout/isolatie/spouw	
3.9	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	37.8	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
0							0.0			

Deel 2	zigevel									
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
10.3	27.0	32.0	45.0	51.0	54.0	38.1	41.7	D381AA	Pannendak DH8-b: balklaag h.o.h. 1,0m	
3.2	22.0	22.0	29.0	36.0	36.0	28.8	37.4	G288AA	Glas 4-12-5 D L	
3.64	18.0	27.0	35.0	41.0	44.0	30.3	38.3	S303AA	Spouwkonstr.+ min.wol 110-160mm BP3b	
1.8	22.0	24.0	29.0	39.0	47.0	30.0	41.1	P300AA	Plat dak DP3 : hout/isolatie/spouw	
0							0.0			
0							0.0			

Deel 3	0									
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	20.3	Gevelopp	23.2	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	33.4	RA-gevel	33.1	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	30.4	Ga.k	30.1	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 30

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR2 3e verdieping
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 30 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Deel 1										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
8.62	27.0	32.0	45.0	51.0	54.0	38.1	38.7	D381AA	Pannendak DH8-b: balklaag h.o.h. 1,0m	
1.6	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	38.5	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
1.62	18.0	27.0	35.0	41.0	44.0	30.3	38.0	S303AA	Spouwkonstr.+ min.wol 110-160mm BP3b	
0.9	22.0	24.0	29.0	39.0	47.0	30.0	40.3	P300AA	Plat dak DP3 : hout/isolatie/spouw	
0							0.0			
0							0.0			

Deel 2										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

Deel 3										
0										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	9.7	Gevelopp	0.0	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	32.7	RA-gevel	0.0	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	29.7	Ga.k	0.0	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 30

Berekening gevelisolatie conform NEN 5077

Project : Zijlsingel Leiden
 Datum : 2-sep-15
 Projectnummer : 15.026.02 v01
 Vertrek : Blok A VR3 3e verdieping
 Variant : Geplande opbouw
 Vereiste geluidwering 30 dB
 Ventilatie-eis : nvt, gebalanceerd
 Ventilatie behaald : 0 dm³/s
 Spectrum : Verkeer

Opbouw van de gevel

Opbouw van de gote.										
Deel 1										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
2.9	27.0	32.0	45.0	51.0	54.0	38.1	41.6	D381AA	Pannendak DH8-b: balklaag h.o.h. 1,0m	
3.6	22.0	24.0	32.0	40.0	40.0	30.7	33.2	G307AB	Glas 4-20-6 D L	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 2										
Opp./lengte	125	250	500	1000	2000	RA	RArefS	Bron	Materiaal	
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
Deel 3										
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			
0							0.0			

	deel 1		deel 2		deel 3	
Geveloppervlak	Gevelopp	6.5	Gevelopp	0.0	Gevelopp	0.0
Cr.	Cr	3.0	Cr	3.0	Cr	3.0
Gevelstructuur corr.	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0	Gevelstruc.	0.0
Buitennivo corr.	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0	Buitniv.	0.0
Kierterm	Kierterm	1E-05	Kierterm	0E+00	Kierterm	0E+00
RA-gevel	RA-gevel	32.6	RA-gevel	0.0	RA-gevel	0.0
Ga;k	Ga.k	29.6	Ga.k	0.0	Ga.k	0.0

Kar. Geluidwering GA;k: 30